

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭61-60320

⑪ Int. Cl.⁴F 16 S 5/00
B 01 J 35/04

識別記号

庁内整理番号

6730-2E
7158-4G

⑭⑮公告 昭和61年(1986)12月20日

発明の数 1 (全4頁)

⑯発明の名称 セラミックハニカム構造体

審 判 昭59-10400

⑰特 願 昭53-59589

⑱公 開 昭54-150406

⑲出 願 昭53(1978)5月18日

⑳昭54(1979)11月26日

㉑発 明 者 奥 村 和 平 西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合
研究所内㉒発 明 者 山 本 新 一 西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合
研究所内㉓発 明 者 鈴 木 実 雄 西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合
研究所内㉔出 願 人 株式会社日本自動車部 西尾市下羽角町岩谷14番地
品総合研究所

㉕代 理 人 弁理士 岡 部 隆

審判の合議体 審判長 岩 間 芳 雄 審判官 和 田 泰 審判官 吉 見 京 子

㉖参 考 文 献 特開 昭54-110189 (JP, A)

1

2

㉗特許請求の範囲

1 多数の貫通孔を有するセラミックスハニカム構造体において、外周に沿う環状域のみを構成する貫通孔の壁厚を、中央部を構成する貫通孔の壁厚よりも厚く形成し、かつ構造体の外周面を凹凸状に形成したことを特徴とするセラミックハニカム構造体。

発明の詳細な説明

本発明は触媒担体、熱交換器等に用いられる複数の貫通孔を有するセラミックハニカム構造体、特に肉厚の薄いハニカム構造体に関するもので、製品全体の構造強度ならびに熱衝撃強度にすぐれた上記構造体を提供することを目的とする。

押出成形法、射出成形法等により形成される上記セラミック構造体は、正三角形、正方形、菱形、六角形等の通孔断面(単位断面)を有し、構造強度上、方向性を示す。例えば、単位断面が正方形でセル数300個/in²、壁厚0.3mmのコーゼライト質ハニカム構造体について発明者等の行った実験によれば、第1図にモデル的に示す如く、20 構造体CのA方向の圧縮強度は8kg/cm²、B方向の圧縮強度は110kg/cm²であつて著しい方向性を

有している。

また、上記セラミックハニカム構造体の熱衝撃テスト(800℃の電気炉で30分保持後、空気中で1時間保持のサイクル)では、構造体は強度の弱に方向、即ちA-A方向(単位断面の対角線方向)に3~5回で完全に割れ、強度と同様の方向性を示す。

上記の如き構造強度および熱衝撃強度上の方向性は単位断面が正方形に限らず、三角形、菱形、六角形などにおいても現れ、また上記単位断面で全体断面が四角形、円形、楕円形状においても現れる。第2図に示す如く単位断面正方形、全体形状楕円形のセラミックハニカム構造体cを自動車等の排気浄化触媒担体として使用し、ケースa内にクッション材bを介して取付け排気系に装着した場合、丸印で示すコーナ部dで担体cとケースaとの間に応力がはたらき、苛酷な熱、振動条件により線eで示す方向にコーナ部dを起点としてクラックが頻繁に発生する。

これ等の不具合を解決するための手段として第3図に示すようにセル部1の外周全体に孔を有しない肉厚部fを形成する手段がとられている。こ

れによるとセラミックハニカム構造体全体の強度は向上するが、一方において中央部と外周部とで熱伝達度合が異なり、特に境界部で熱条件が不連続になるため、例えば自動車用触媒担体として長期にわたり冷熱サイクルを繰返すと、境界部にクラックが発生する。

本発明は上記の実情に鑑みてなされたもので、セラミックハニカム構造体の外周に沿う環状域のみを構成する貫通孔の壁厚を、中央部を構成する貫通孔の壁厚よりも厚く形成し、かつ構造体の外周面を凹凸状に形成したことにより、従来の如く均一な壁厚のものに比して著しく構造強度を向上せしめ、かつ従来の如く外周を平滑な肉厚部により構成したもの（第3図）に比べ熱衝撃強度を向上せしめることに成功したものである。

壁厚を変化せしめる態様としては、外周に沿う環状域にわたり、1または数ピッチ分、中央部より厚い均一な壁厚とする態様（第5図、第6図）がとられ得る。また、第7図のごとく、第4図のPに示す部分において、その外周環状域のみを外周方向に向けて段階的に壁厚を増加させる態様でもよく、あるいは第8図のごとく、外周環状域のみを外周方向に向けて連続的に壁厚を増加させる態様でもよい。

また、外周部貫通孔の壁厚を厚くするとともに外周面を凹凸形状とすることは（第6図～第8図）、構造強度とともに熱衝撃強度を向上せしめるために極めて有効である。外周面を凹凸形状とする手段としては、例えば押しダイスの外周成形面を凹凸形状にすることにより、ハニカム構造体外周面に軸方向に凹凸条を形成することができる。しかして外周を凹凸形状とすることにより冷却フィンとしての効果を発揮し、ハニカム構造体が加熱された場合、外周部の壁厚を中央部より厚く形成したにかかわらず中央部と外周部を均熱化し良好な熱衝撃強さを維持せしめるのである。

次に本発明の実施例について説明する。以下の実施例はいずれもコージェライト粉末70重量%、水20重量%、有機バインダ10重量%を混練押出し後、嵌挿、焼成を行ない、断面正方形の多数の貫通孔を有するハニカム構造体を作成した。外周断面形状が円形状のものは（実施例1～4）、外形117mm、長さ75mmとした。そして、いずれも孔の数は300個/in²で基本壁厚は0.3mmとした。

実施例 1

第4図に示す如き外周が円形状のセラミック構造体cの貫通孔壁厚を、第5図に示す如く外周部2の3ピッチ分だけ中央部1よりも厚く0.7mmに成形した（試作品No.1）。

実施例 2

第4図に示す如き外周が円形状のセラミック構造体cの貫通孔壁厚を第6図の如く外周部2の3ピッチ分、中央部1よりも厚く0.7mmに形成するとともに押出形成時に外周に凹凸条6を形成せしめた（試作品No.2）。

実施例 3

第4図に示す如き外周が円形条のセラミック構造体cの貫通孔壁厚を、第7図に示す如く最外周部3の3ピッチ分を最も厚く、その内側部4の3ピッチ分を上記最外周部よりも薄くかつ中央部1の基本壁厚よりも厚く形成した。また外周に凹凸条を形成させた。作製した三種類No.3-1～No.3-3のセラミック構造体の壁厚を下表に示す。

試作品No.	最外周部	内側外周部
3-1	0.5mm	0.4mm
3-2	0.7	0.5
3-3	0.9	0.6

実施例 4

第4図に示す如き外周が円形条のセラミック構造体cの貫通孔壁厚を、第8図に示す如く外周部5の3ピッチ分を外周方向へ連続的に厚くした。そして最外周貫通孔壁厚0.5mmのもの（試作品No.4-1）、0.7mmのもの（試作品No.4-2）の二種類を作製した。いずれも外周に凹凸条を形成させた。

以上の試作品についてA方向およびB方向の機械的強度、および耐熱衝撃性を測定した。機械的強度はアムスラー試験機にて製品上下に平板を当てがい加圧して測定した。耐熱衝撃性は800℃の電気炉で30分間保持後、空気中で1時間放冷するサイクルを製品が完全に割れるまで繰返した。結果を従来品の測定結果とともに第2表に示す。

なお、従来品1は本発明品と同一寸法形状で貫通孔壁厚は0.3mm均一としたもの、従来品2は本

発明品よりも外形（直径）が3mm小さい壁厚0.3mm均一のハニカム構造体の外周に本体と同一材料*の泥しように厚み3mmに塗着し、乾燥、焼成したものである（第3図）。

第 2 表

特 性	No.	1	2	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	従来品 1	従来品 2
機械的 強 度 (kg)	A 方向	400	360	380	420	480	380	440	280	380
	B 方向	1200	950	1100	1450	1700	1200	1500	800	1200
耐熱衝撃性(回)		11~12	12~13	12~13	16~18	15~16	13~14	14~16	3~5	10~11

上記結果より知られる如く、外周部に沿う環状域を中央部より厚く形成することにより従来品1よりも強度および耐熱衝撃性を著しく向上せしめることができる。また従来品2と比べても強度をそれと同等ないしそれ以上とすることができ、耐熱衝撃性はそれ以上とすることができる。特に外周を凹凸形状としたものの耐熱衝撃性が良好である。

実施例 5

実施例4の本発明の試作品No.4-2と上記従来品1および従来品2をケース内に取付け下記条件でエンジン試験を行った。

- (1) エンジン……24サイクル
- (2) 条件……ハニカム構造体入口温度850℃×10分と100℃×10分のサイクル運転。
- (3) 振動付加……ケースを加振機に取付けて10G-14.4Hzの加振を行ないながらテスト。

この結果、従来品1では45回で外周部にクラックが発生し、従来品2では200回時に外周に形成した肉厚被覆部の境界面でクラックが発生していたのに対し、本発明品では200回で異常が認められなかった。

以上説明したように本発明は、排気ガス浄化用の触媒担体等に用いられるセラミックハニカム構造体であつて薄い壁で仕切られた多数の貫通孔を

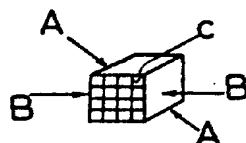
有するものにおいて、外周に沿う環状域を構成する貫通孔の壁厚のみを中央部のそれよりも厚く形成することで構造体全体の構造強度および熱衝撃強度を著しく向上せしめることができる。そして壁厚を厚くするのは外周に沿う環状域のみで中央部は壁厚を薄くできるので、通気抵抗が増大することはない。また、本発明では構造体の外周面に凹凸部を形成したため、この凹凸部が冷却フィンとしての効果を発揮し、構造体の中央部と環状域とを均熱化し、熱衝撃強さを維持できる。更に、ハニカム構造体をケース内に装着した際に、振動等の外力によつてハニカム構造体がケースの周方向にずれるのを防ぐことができる。

図面の簡単な説明

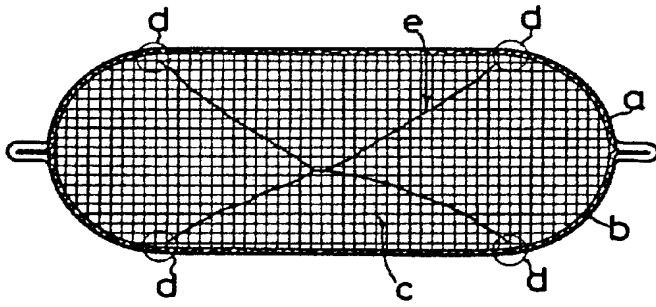
第1図はハニカム構造体の単位断面をセデル的に示す図、第2図は楕円状ハニカム構造体のケーシングの一例を示す図、第3図は外周部を補強した従来のハニカム構造体を示す図、第4図は円形のハニカム構造体をモデル的に示す図、第5図、第6図、第7図および第8図は本発明のハニカム構造体実施例の一部拡大図である。

c……ハニカム構造体、1……基本壁厚部、2~5……壁厚を厚くした部分、6……セラミック構造体外周の凹凸部。

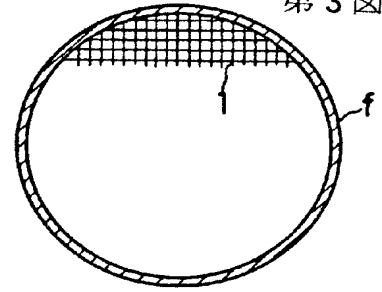
第 1 図



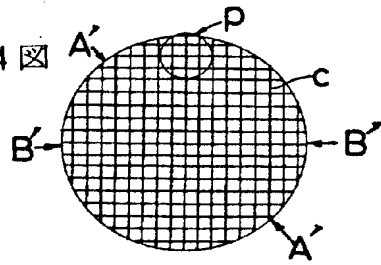
第 2 図



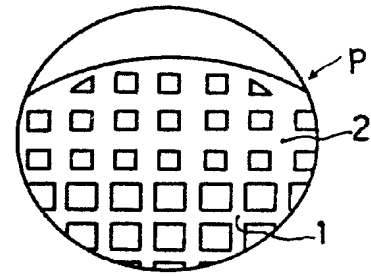
第 3 図



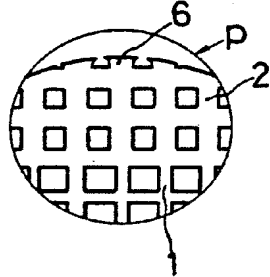
第 4 図



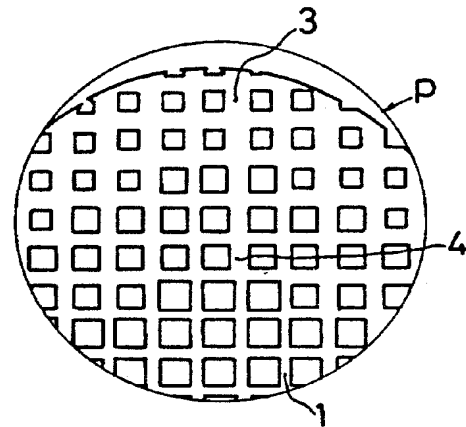
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

